

ABSTRACT

The research compared the satellite-based indices, the NDVI and the NDDI, to identify agricultural drought in the District of Gunungkidul, Province of Yogyakarta Special Region. It compared the performance of those two derived indices from MOD09A1 hyper-temporal images, to prove which one performs better as an agricultural drought indicator.

The assessment of agricultural drought in the District of Gunungkidul, Province of Yogyakarta Special Region, does not exist yet. To this regard, the study may help to get a better understanding on the agricultural drought pattern, as well as to bring benefit knowledge for drought management and mitigation. Besides, it would be bridging the gap from the previous studies that did not correlate the NDDI to the impacts of drought, while proofing the NDDI's better performance statement as drought indices. The best proof is by evaluating indices with the factual past achieved agricultural-productivity data. Therefore, this study intended to broaden the research base that promotes and supports the use of NDDI as a drought indicator.

The research had the pixel-based analysis to identify the anomaly of two indices, from examining the profile parameters of seasonal graph, i.e.: (1) start-end period of the paddy growing season; (2) day length of the paddy growing season; (3) mean values of indices during a paddy growing season; (4) values of minimum, maximum, and amplitude; and (5) the grow-up rate. Then, compared the anomalies with the paddy productivity, using correlation statistic.

District of Gunungkidul was found not to experience a severe agricultural drought. However, several anomalies of vegetation greenness performance were found in 2003 – 2005, 2007, 2009, and 2011 – 2012. This deviated condition was corresponded to the decreasing productivity in the exact same years. Some area that experienced poor vegetation performance in anomaly periods was in Sub-districts of Paliyan, Wonosari, and Panggang. These sub-districts commonly experienced the performance of photosynthetic activity from paddy greenness that was lower than the NDVI normal condition, and higher than the NDDI normal condition. However, generally all sub-districts experienced a slight decline from the indices' normal behavior over years.

The NDDI was found outperform the NDVI in correlation with the rain-fed paddy productivity. The NDDI to paddy productivity correlation in terms of indices' mean values was 38.19 %; normal behavior was 82.60 %; and standardized (z-score) anomaly value was 0.2628. While NDVI to paddy productivity has correlated 32.51 % in indices' mean values, -68.55 % in normal behavior, and -0.51 in standardized (z-score) anomaly values. Taking everything into consideration, NDDI could be suggested as a better index to indicate the agricultural drought, corresponded to its stronger relation with the crop productivity.

Keywords: NDVI, NDDI, MOD09A1, agricultural, drought, Gunungkidul

INTISARI

Penelitian ini membandingkan performa indeks berbasis satelit, yaitu NDVI dan NDDI, untuk mengidentifikasi kekeringan pertanian di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Perbandingan dilakukan pada kinerja dua indeks dari citra hiper-temporal MOD09A1, untuk membuktikan indeks mana yang lebih baik dijadikan indikator kekeringan pertanian.

Pengkajian kekeringan pertanian di Kabupaten Gunungkidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, belum ada. Terkait hal ini, penelitian ini dapat membantu memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang pola kekeringan pertanian, serta pengetahuan bermanfaat bagi manajemen dan mitigasi kekeringan. Penelitian ini juga menjembatani kesenjangan dari penelitian sebelumnya yang tidak menghubungkan NDDI terhadap dampak kekeringan, ketika menyatakan kinerja NDDI yang lebih baik sebagai indeks kekeringan. Pembuktian dilakukan melalui evaluasi indeks dengan data faktual produktivitas pertanian. Sehingga, penelitian ini dimaksudkan untuk memperluas basis penelitian yang mempromosikan dan mendukung penggunaan NDDI sebagai indikator kekeringan.

Penelitian ini menggunakan analisis berbasis pixel untuk mengidentifikasi anomali berdasarkan parameter musiman dari profil indeks, yaitu: (1) mulai-akhir periode musim tanam padi; (2) panjang hari musim tumbuh padi; (3) rerata nilai indeks selama musim tumbuh padi; (4) nilai minimum, maksimum, dan amplitudo; dan (5) tingkat pertumbuhan padi. Kemudian, membandingkan nilai anomali dari indeks dengan produktivitas padi, menggunakan korelasi statistik.

Hasil analisis, Kabupaten Gunungkidul tidak mengalami kekeringan pertanian yang parah. Namun, beberapa anomali pada kehijauan vegetasi ditemukan di 2003 – 2005, 2007, 2009, dan 2011 - 2012. Penyimpangan yang ada berhubungan dengan penurunan produktivitas. Beberapa daerah yang mengalami performa kehijauan vegetasi yang buruk di masa anomali adalah Sub-distrik Paliyan, Wonosari, dan Panggang. Sub-distrik tersebut mengalami kinerja aktivitas fotosintesis yang lebih rendah dari kondisi normal NDVI, dan lebih tinggi dari kondisi normal NDDI. Namun, umumnya semua kecamatan mengalami sedikit penurunan dari perilaku normal indeks 'selama bertahun-tahun.

Performa NDDI terbukti lebih baik dari NDVI pada korelasinya dengan produktivitas padi tadah hujan. Korelasi NDDI dengan produktivitas dalam hal nilai rerata indeks 'adalah 38,19%; perilaku normal adalah 82,60%; dan standar nilai (z-score) anomali adalah 0,2628. Sementara NDVI dengan produktivitas berkorelasi 32,51% dalam nilai rerata indeks; -68,55% dalam perilaku normal; dan -0,51 nilai standar (z-score) anomali. Kesimpulannya, NDDI dapat disarankan sebagai indeks yang lebih baik untuk mengidentifikasi kekeringan pertanian.

Kata Kunci: NDVI, NDDI, MOD09A1, pertanian, kekeringan, Gunungkidul